Tabla de Contenido

Prefacio **VII**

Capítulo 1: Introducción **11**
Introduciendo al M90 Micro OPLC **11**
Descripción Técnica **12**
El M90 12
Entradas / Salidas 12
Panel de Operador 12
Comunicaciones 12
Puerto de Expansión de Entradas / Salidas 13
Programación 13
Propiedades de la Programación del PLC 13
Programación de la HMI 13
Consejos de Seguridad **14**

Capítulo 2: Montaje del M90 **15**
Antes de Empezar **15**
Recomendaciones de Seguridad **16**
Montaje **17**
Montaje en Panel 17
Montaje en Riel DIN 18

Capítulo 3: Entradas / Salidas **21**
Consideraciones del Cableado **21**
Conectores **21**
Conexiones de las E/S **22**
Especificaciones y Tamaño de Cable **22**
Fuente de Alimentación **22**
Entradas Digitales **23**
Contador de Alta Velocidad / Shaft-Encoder **23**
Entrada Analógica **23**
Salidas Digitales **24**
Protección de los Contactos de Relé 24
Salidas Analógicas **24**

Capítulo 4: Comunicaciones **25**
RS-232 **25**
Transferencia de PC a OPLC **26**
Conectando el M90 a PC 26
BusCan **28**
Especificaciones del Cableado del BusCAN 29

Capítulo 5: Modo de Información **31**
Usando el Modo de Información **32**
Menú Principal 32
Entradas / Salidas 34
Analógicas / Contadores 35
MB / MI / SB / SI 36
Temporizadores 38
Sistema 39
Fecha y Hora 40
Número de ID del M90 40
Baudios del U90 41
Baudios del CAN 42
Modelo 42
Versión 42
Reseteo 43
Borrar MB y MI 43
Tiempo de Scan 43
Información del Sistema 43

Apéndice A: Registro y Bit de Sistema **45**

Apéndice B: Registro y Bit de Sistema **49**
Fuente de Alimentación 49
Entradas y Salidas 49
Batería de Back-up 50
Display 50
Teclado 50
Programa 50
Puerto de Comunicación 51

Expansión de E/S (salvo el M90-19-B1A) 51
Dimensiones 51
Montaje 51
Ambiente 51
Accesorios 51
M90-19-B1A 53
M90-R1 54
M90-R1-CAN 55
M90-R2-CAN 56
M90-T1 57
M90-T1-CAN 58
M90-TA2-CAN 59

Apéndice C: Nuevos Usuarios de PLC 61
Componentes de un PLC 61
Panel de Operador 61
Entradas 61
Salidas 61
CPU 61
Cómo Funciona un PLC 62

Tabla de Figuras 65

Prefacio

Acerca de este Manual

Este manual contiene información relevante a la serie de micro controlador M90.

El M90

Capítulo 1. Introducción

Contiene una descripción general del M90 en sus formas y funciones.

Capítulo 2. Montaje del M90

Describe como realizar el montaje del M90 ya sea en frente de panel o en riel DIN.

Capítulo 3. Entradas / Salidas

Contiene información sobre las entradas y salidas del M90.

Capítulo 4. Comunicaciones

Explica las conexiones de comunicación.

Capítulo 5. Usando el Modo de Información

Explica cómo usar el Modo de Información del M90 vía teclado.

Apéndice

Apéndice A. Registro y Bit de Sistema

Contiene tablas que muestran elementos internos del sistema.

Apéndice B. Especificaciones Técnicas

Contiene detalles del M90, especificaciones técnicas y diagramas de conexionado.

Apéndice C. Nuevos Usuarios de PLC

Provee información para nuevos usuarios de PLC.

Guía para la seguridad del usuario y la protección de equipos

Este manual esta diseñado para asistir al personal entrenado y competente en la instalación de estos equipos como es definido en los standards Europeos. Sólo los ingenieros o técnicos entrenados en standards eléctricos nacionales y/o internacionales deberán realizar las tareas de conexionado del M90.

Los símbolos debajo tienen la función de informar al usuario en relación a la seguridad y a la protección de los equipos asociados.

Cuando cualquiera de estos símbolos aparecen, la información asociada deberá ser leída detenidamente y entendida correctamente.

Símbolos:

Símbolo	Significado	Descripción
	Peligro-	El identificador peligro es para identificar que se pueden causar daños físicos o materiales.
	Advertencia-	El identificador advertencia es para identificar que se pueden causar daños físicos o materiales.
Precaución	Cuidado-	Tenga cuidado.

Advertencias

Bajo ninguna circunstancia Unitronics y/o AEA podrá hacerse cargo o responsable por cualquier daños ocasionados como resultado de la instalación o uso de estos equipos.

Todos los ejemplos y diagramas mostrados en este manual tienen la intención de asistir la comprensión del texto. No aseguran el funcionamiento.

Unitronics y/o AEA no se responsabiliza por uso de los ejemplos ni de su funcionamiento.

Dada la gran variedad de uso de estos equipos el usuario tendrá que evaluar el uso de estos equipos en su aplicación.

Asegúrese de tener equipos de seguridad secundarios instalados para proteger cualquier equipo conectado de forma segura por si acaso el control llegara a dañarse por alguna razón.

No trate de reparar o de reemplazar ninguna parte del equipo.

Sólo el personal idóneo podrá abrir el equipo M90 para reparación.

El fabricante y/o el distribuidor no es responsable por el uso indebido o incorrecto del dispositivo.

Por favor consultar con las reglamentaciones nacionales para la aprobación de uso y regulaciones.

Capítulo 1: Introducción

Introduciendo al M90 Micro OPLC

El M90 es un micro OPLC[1]; un controlador lógico programable que a su vez contiene un panel de operador integrado. Es un muy buen equipo para tareas de control simple, tanto para el uso doméstico como para el uso industrial. El M90 viene en diferentes modelos dando así una facilidad para cada aplicación, inclusive para control de variables analógicas, BusCAN y puerto de expansión. Estas facetas del M90 le dan la posibilidad de realizar sistemas de control basados en el tiempo.

Figura 1.El M90

El panel de operador mostrado en la Figura 1 provee la interfaz con el operador. El panel de operador M90 consta de una pantalla de texto LCD y un panel de teclado. La pantalla LCD puede ser utilizada para presentar instrucciones al operador, esta es una faceta que hace al M90 muy sencillo de usar. El operador utiliza el teclado para transmitir información o para modificar datos existentes en el M90. Esta comunicación que se establece entre el operador y el M90 es lo que se llama Interfaz Hombre Maquina, en este manual se referirá como HMI.

El panel de operador ofrece además otra función, llamada Modo de Información. El Modo de Información permite ver ciertos tipos de datos de sistemas tales como estado de las entradas o valores de temporizadores.

El sitio web del M90 puede ser localizado en las siguientes direcciones, www.aea.com.ar o www.unitronic.com/M90/index/htm. Consulte frecuentemente este sitio para mantenerse actualizado con los productos, nuevas aplicaciones y consejos útiles.

[1] Abreviación de Panel de Operador + Controlador Lógico Programable

Descripción Técnica

Esta es una descripción general para todos los modelos actuales del M90. Una especificación técnica completa para cada modelo M90 puede ser encontrada en el Apéndice B: Especificaciones Técnicas.

El M90

- Dimensiones: 96 x 96 x 64mm.
- Montaje: para panel o para riel DIN.
- Fuente de Alimentación: 24VDC.
- Reloj de tiempo real (RTR), habilitación de control por tiempo y día.

Nota: El RTR es provisto con una batería de backup para 7 años

Entradas / Salidas

La serie M90 ofrece entradas y salidas digitales y/o analógicas dependiendo del modelo.

Panel de Operador

El panel de operador provee de HMI. Está compuesto de:

- Una pantalla de LCD de una línea de texto de 16 caracteres iluminados.
- Un teclado, el cual contiene 15 teclas de tipo membranas selladas.

Comunicaciones

El M90 ofrece dos puertos de comunicaciones: RS232 y BusCAN. Todos los modelos tienen un puerto RS232. Hay modelos específicos que disponen de otro puerto adicional para BusCAN.

El puerto RS232 del M90 tiene dos funciones:

- Transferir el programa al PLC.
- Establecer comunicación en red a través de un protocolo apropiado de comunicación

El puerto para BusCAN tiene tres funciones:

- Integrar al M90 como un módulo inteligente remoto en la red CAN.
- Centralizar información a un sistema SCADA.
- Generar una periferia descentralizada a través de un BusCAN.

Puerto de Expansión de Entradas / Salidas

El puerto de expansión del M90 permite expandir hasta un máximo de 8 unidades de expansión dando de esta forma un total de 64 E/S posibles. Las especificaciones técnicas son provistas con los módulos de expansión.

Programación

Usted crea ambos programas, el programa para el PLC y el programa para la HMI en una PC, utilizando el software U90. Esta programación es muy sencilla ya que es con lenguaje Ladder y corre bajo Windows 95, 98 o NT 4.0.

La aplicación en el PLC es el programa que corre al M90. Le permite al M90 realizar la función de control.

La aplicación de HMI estandariza su a M90. Úselo para:

- Asignar funciones al teclado del M90.
- Para crear y mostrar mensajes en la pantalla LCD del M90.

Cuando el programa esta completo lo transfiere al PLC.

Propiedades de Programación del PLC

- Tamaño: 2048 palabras (M90-19-B1A: 1024 palabras)
- Lenguaje: Ladder
- Bits de Memoria: 256
- Registros de Memoria: 256, de 16 bits

Los bits de memoria del M90 son representadas en la programación con el símbolo MB; y los registros de memoria por MI.

Los bits de sistema y los registros de sistema están asignados a un valor predeterminado o a funciones predeterminadas y son de uso exclusivo del sistema. Algunos de estas variables pueden ser utilizadas en nuestro programa de ser necesario.

Los bits de sistema en el M90 son representados con el símbolo SB; y los registro de sistema por SI. Ver Apéndice A: Registro y Bit de Sistema.

Programación de la HMI

Se pueden crear hasta 80 pantallas diferentes.

Existen variables que se pueden insertar en el texto predeterminado de la HMI. Dichas variables son utilizadas para presentar valores de: bits, registros, temporizadores, hora, fecha, entrada , salida y/o textos programables.

El texto que se puede programar en una aplicación HMI puede ser de mensajes de error, instrucciones o requerimientos para que el operador pueda entre información al PLC vía el teclado del M90 u obtener información de él.

Consejos de Seguridad

- Chequeé el programa del usuario antes de ejecutarlo.
- No trate de usar el M90 con tensiones mayores que la indicada y recomendadas. Las tensiones permitidas son listadas en la especificación técnica provista en el Apéndice B.
- Instalar un interruptor externo y tomar los recaudos necesarios para proteger contra corto circuito.

- El no cumplimiento de los consejos de seguridad puede resultar peligroso para la seguridad personal del operador.
- Siempre se debe tener cuidado cuando se trabaja con equipos eléctricos.

Precaución

- Asegúrese de que los terminales están bien sujetos y en su lugar.

Capítulo 2: Montaje del M90

Este capítulo da detalles de montaje e instrucciones para el montaje en frente de panel o sobre riel DIN.

Antes de Empezar

Antes de comenzar a instalar su M90, chequee el contenido del kit M90. Un kit standard M90 contiene: 2 conectores de plástico verdes y dos soporte de montaje para frente de panel, cada uno con su respectivo tornillo de ajuste. Estos elementos son ilustrados en la Figura 2. El kit a su vez contiene una goma de sellado, usado para el montaje en frente de panel y un CD-ROM con el software U90 Ladder, usado para la programación del M90 y los cables de comunicación entre la PC y el M90, los cuales no están representados en la Figura 2.

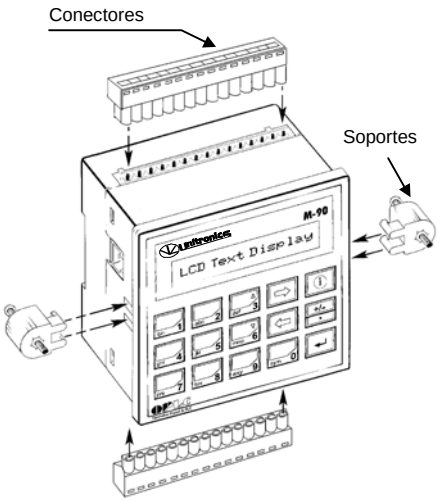


Figura 2. Kit M90

Recomendaciones de Seguridad

- No instalar en áreas con excesivo polvo o con polvo conductivo, corrosivo o gas inflamable, húmedos o lluvia, excesivo calor, choques regulares o excesiva vibración.
- No sumergir en agua o dejar que entre agua al controlador.
- No permitir que en la instalación se introduzcan pequeños objetos conductivos.
- Chequear dos veces el cableado antes de conectar la alimentación al equipo.

- No tocar cables con tensión.
- Mantenerse lo más alejado posible de cables y equipos de alta tensión.
- Dejar un mínimo de 10mm de espacio alrededor del M90 para ventilación del equipo.

Montaje

Usted puede montar el M90 ya sea en frente de un panel o en riel DIN.

Montaje en Panel

Antes de empezar, note que el espesor del panel al cual va montar el M90 no debe ser mayor a 5mm.

1 Realice un corte en el panel de medidas 92 x 92 mm.

2 Deslice el sello de goma alrededor del M90 para sellar el frente del panel con el posterior.

3 Introduzca el M90 en el corte realizado en el panel.

4 Colocar los dos soportes posteriores al M90 en las ranuras para ellos mostrados en la Figura 2.

5 Ajuste bien los tornillos del soporte posterior contra el panel. (ver Figura 3).

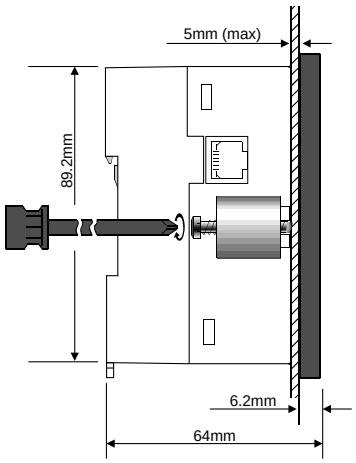


Figura 3. Montaje del M90 en Panel

Cuando el M90 es correctamente montado en el frente de panel se verá como en la Figura 4.

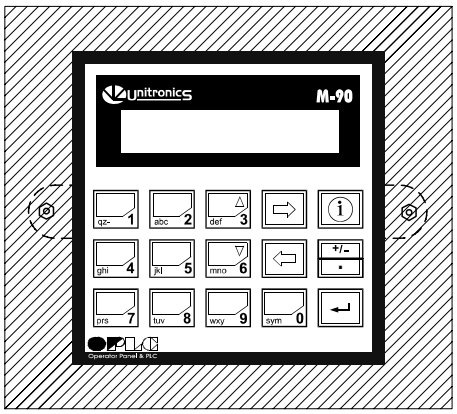


Figure 4. M90 Montado en Panel

Montaje en Riel DIN

1 Coloque el M90 al riel DIN como se muestra en la Figura 5.

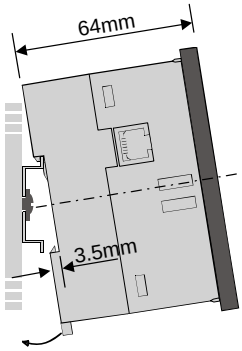


Figura 5. Montaje del M90 al Riel DIN

2 Cuando el M90 está montado correctamente, se verá como en la Figura 6.

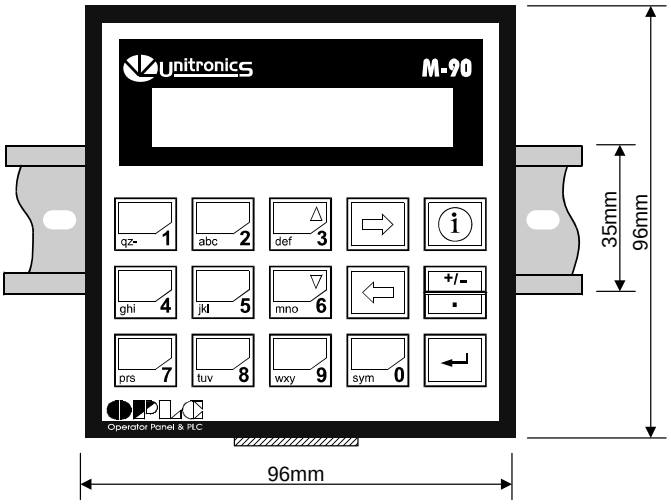


Figure 6. M90 Montado en Riel DIN

Capítulo 3: Entradas / Salidas

Este capítulo contiene información importante sobre las entradas y salidas del M90. La conexión de las entradas y salidas al M90 son provistas por dos conectores externos. Por favor referirse al Apéndice B: Diagrama de Cableado, de acuerdo al modelo de M90 que usted dispone.

Consideraciones del Cableado

- El cableado del M90 ha sido diseñado para ser sencillo y seguro. Un técnico o ingeniero entrenado en instalaciones eléctricas será perfectamente capaz de realizar cualquier tarea asociada al cableado del M90.
- El cableado de las entradas o salidas no deberán ser del mismo multipar o compartir cables en común..
- No extender cables de entradas o salidas junto a cables de alta tensión.
- Puede aparecer caídas de tensión e interferencia de ruidos eléctricos cuando se tienen cableados extensos de las entradas y salidas. Por favor use cables correctamente dimensionados para la carga.
- Chequear dos veces todo el cableado antes de conectar la alimentación al equipo.

Conectores

El M90 tiene un conector superior y otro inferior. El uso de conectores se debe a la facilidad y a la rapidez de su intercambio. Estos conectores son terminales a tornillo para la fuente de alimentación, entradas y salidas del M90. Los puntos de conexión están claramente identificados en la carcaza del M90.

El conector superior dispone de las conexiones para la fuente de alimentación, entradas analógicas y/o entradas digitales y entrada de alta velocidad para shaft-encoder.

El conector inferior dispone de las conexiones para las salidas analógicas y/o salidas digitales.

Conexiones de las E/S

1. Pelar el cable a un largo de 7±0.5mm.
2. Destornillar el tornillo a su amplitud máxima antes de insertar el cable.
3. Insertar el cable hasta el fondo del terminal para asegurarse que un contacto correcto pueda establecerse.
4. Ajustar el tornillo lo suficiente para que el cable no se libere al tirar del mismo.

Especificaciones y Tamaño del Cable

- Use cables para las entradas y salidas AWG 26-12 (0.13 mm ^{2}–3.31 mm^2).
- Para no producir daños en el cable al ajustar el tornillo, no excederse de un torque máximo de 0.5 N·m (5 kgf·m).
- No utilice estaño para solidificar las puntas del cable ya que las mismas generan luego otro punto de corte en el cable.
- Se recomienda que se utilicen terminales en esos casos.

Fuente de Alimentación

El M90 necesita una alimentación de tensión externa de 24VDC. El rango permitido para esta tensión es de 20,4 a 28,8 VDC. Se deberá usar externamente además un elemento de protección. Ver Apéndice B: Especificaciones Técnicas, de acuerdo al modelo que usted dispone.

Asegúrese al cablear la fuente de alimentación continua que el “positivo” de la fuente esté conectado al terminal marcado como “+V” y que el negativo de la fuente esté conectado al terminal “0V”.

- Una fuente de alimentación no aislada puede ser utilizada siempre que el terminal “0V” esté conectado a tierra o chasis.
- En el terminal “0V” del M90 no se debe conectar el “Neutro” ni la “Línea” de 110/220VCA.
- En caso de fluctuaciones de línea o no cumplimiento de las especificaciones de la fuente conector al M90 un regulador de Tensión adicional externo.

Entradas Digitales

Cada M90 dispone de entradas digitales PNP. El Apéndice B contiene las especificaciones de las entradas de acuerdo al modelo que usted disponga. Las entradas pueden ser conectadas a cualquier dispositivo de 24VDC. Note que todas las entradas están referidas a 0V.

Los valores de entrada son puestos operadores internos representados por la letra “I” a las cuales se puede acceder cuando se escribe el programa. Las entradas son numeradas desde 0.

Contador de Alta Velocidad / Shaft-Encoder

La ultima entrada puede funcionar tanto como una entrada normal como una entrada para el contador de alta velocidad.

El contador por sí mismo se actualiza cada flanco negativo de la entrada. El valor del contador es guardado en SI 10.

La ante ultima entrada digital puede funcionar como una entrada normal o como el reseteo del contador. El reseteo del contador es activado cuando la entrada es positiva e igual a 1. SB 10 cumple la función de habilitación del bit de reseteo. También se puede resetear el contador por programa escribiendo en SI 10.

Las dos ultimas entradas pueden funcionar en conjunto como para un shaft-encoder. En SI 14 uno puede indicar como quiere que funcionen las dos ultimas entradas:

Cuando SI 14 = 0 las entradas funcionan como Contador + Reseteo.
Cuando SI 14 = 1 las entradas funcionan como Shaft-encoder x4.
Cuando SI 14 = 2 las entradas funcionan como Shaft-encoder x2.

En modo shaft-encoder no hay reseteo de contador es por eso que se escribe el valor cero a SI 10 para resetear.

Entrada Analógica

Algunos modelos de M90 disponen de entrada analógica. En el Apéndice B se puede ver los diferentes modelos de M90 y las características de las entradas analógicas.

Él valor de entrada analógica es de 0 a 1023. La medida eléctrica ya sea corriente o tensión es traducida en un porcentaje del rango. El valor analógico es guardado en SI 20 correspondiente a la entrada analógica 0 y SI 21 correspondiente a la entrada analógica 1.

Nota: Se deberá conectar una malla en el cableado para evitar interferencias.

Salidas Digitales

Cada M90 contiene salidas digitales ya sean a relé o a transistor con salida PNP. Ver Apéndice B: Especificaciones Técnicas, para mayor información de las salidas digitales.

El valor de la salida digital es colocado en el operando “O” cuando uno escribe un programa.

La fuente de alimentación para las salidas del M90 con salida a transistor requiere un circuito de protección externo adicional. Ver especificaciones y diagramas en el Apéndice B.

Protección de los Contactos de Relé

Para incrementar la vida útil de los contactos y proteger al M90 de daños por picos inversos de FEM se debe conectar:

- Un diodo en paralelo a la carga inductiva cuando se usa DC
- Un filtro RC en paralelo a la carga inductiva cuando se usa AC.

Esto es ilustrado en la Figura 7.

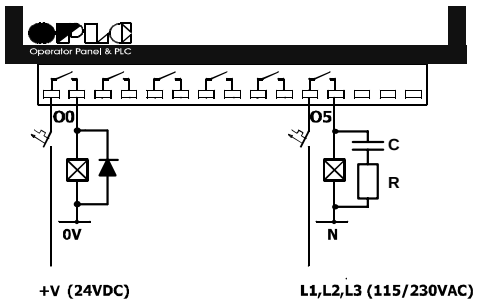


Figura 7. Vida Util de los Contactos

Salidas Analógicas

El M90-TA2-CAN tiene una salida analógica de 10-bit que opera entre 0-10V.

El valor de salida analógico es de 0-1023.

El valor de la salida analógica es guardado en SI 28 cuando uno lo escribe en el programa.

Capítulo 4: Comunicaciones

Este capítulo contiene información sobre comunicaciones del M90. El M90 ofrece varios tipos de comunicaciones, tales como RS232 y RS485 vía el adaptador apropiado, disponible aparte. Ciertos modelos de M90 ofrecen comunicación vía BusCAN.

RS232

El Puerto RS232 tiene dos funciones bien definidas:

- Transferir el programa desde la PC al OPLC.
- Establecer comunicación vía el protocolo apropiado.

Un puerto serial con ficha RJ-11 es provisto a un costado del M90, como se puede observar en la Figura 8. Este puerto provee al M90 una interfaz de comunicación.

Nota: Un cable standard de telefonía no sirve para establecer comunicación con el M90.

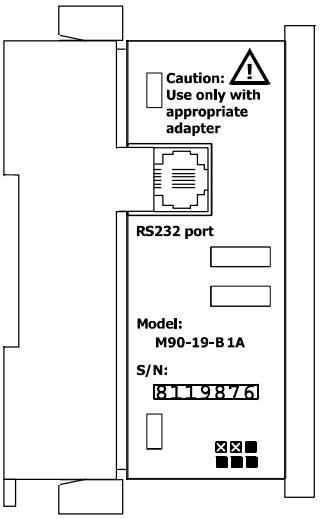
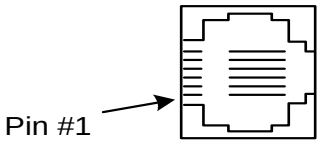


Figura 8. Vista Lateral del M90 – Puerto RS-232

Tabla 1: Pinout del Puerto RS232 del M90

Diagrama	Numero de Pin	Funciones
	1	DTR señal*
	2	0V referencia
	3	TxD señal
	4	RxD señal
	5	0V referencia
	6	DSR señal*

*Cable de programación standard no viene con conexión de los pines 1 y 6

Cuidado	■ Las señales están referenciadas en el M90 a 0V; el mismo 0V utilizado por la fuente de alimentación. ■ El RJ-11 deberá ser utilizado siempre con el adaptador apropiado. ■ El puerto de comunicación RS232 serial no está aislado.

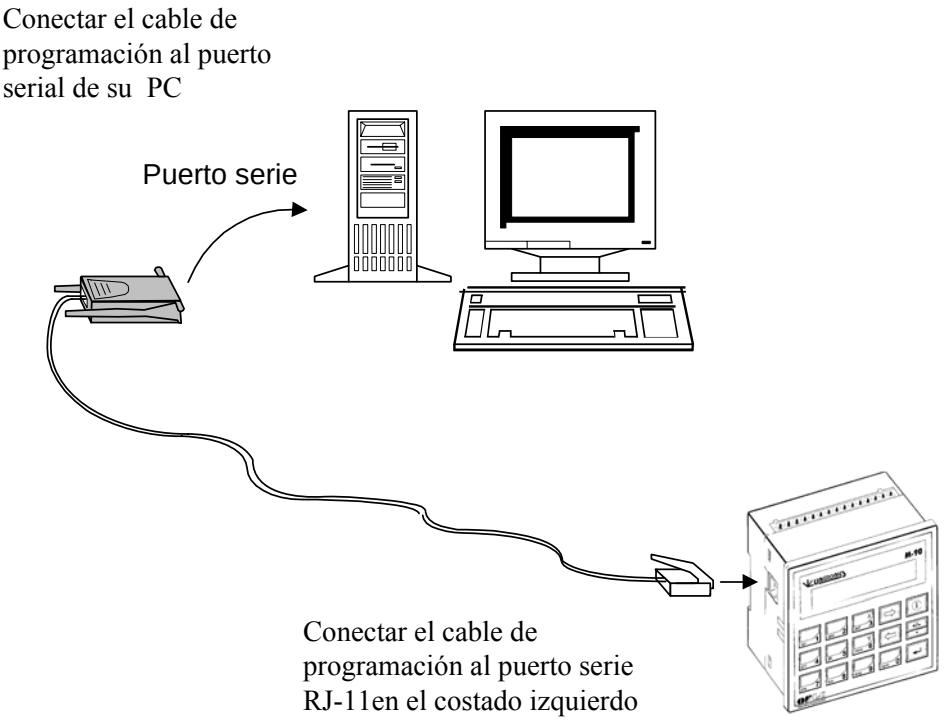
Transferencia de PC a OPLC

Se transfiere el programa al M90 vía el cable de programación. El cable no deberá exceder los 3 metros de longitud.

Conectando el M90 a PC

En la Figura 9 se puede ver cómo se conecta el M90 a una PC usando el cable de programación.

Figura 9. M90 – Comunicación a PC


Conectar el cable de programación al puerto serial de su PC
Puerto serie
Conectar el cable de programación al puerto serie RJ-11en el costado izquierdo de su M90

BusCAN

Una red descentralizada vía BusCAN permite un mayor y más veloz control local gracias a la distribución del control en tiempo real. El puerto de BusCAN en el M90 se encuentra localizado en el costado derecho del mismo. Ver Figura 10.

El M90 de Unitronics BusCAN es alimentado por una fuente de alimentación independiente y no es parte de la alimentación de la red CAN.

El M90 se comunica a través de un cable de par trenzado. Unitronics recomienda utilizar el cable de Allen-Bradley's DeviceNet® para conectar al M90 a la red CAN.

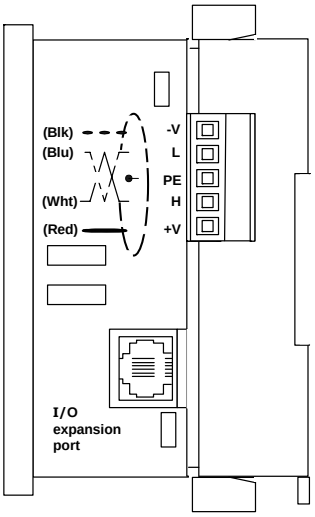


Figura 10. M90 Vista Lateral – BusCAN & Puerto de Expansión

Especificaciones del Cableado del BusCAN

Tabla 1:Especificaciones del BusCAN

Requerimiento de la Fuente de Alimentación: 24 VDC (±4%) 40mA máx.

Aislación Galvánica entre el BusCAN y el M90: Sí

Long. Máx. de cable:

1 Mbit/s -	25 m
500 Kbit/s -	100 m
250 Kbit/s -	250 m
125 Kbit/s -	500 m
100 Kbit/s -	500 m
50 Kbit/s -	1000 m
20 Kbit/s -	1000 m
10 Kbit/s -	1000 m

Nota: Longitudes de cable mayor a 300m requiere una fuente de alimentación adicional.

Tabla 2:Consideraciones en el Cableado

- Las resistencias finales de la red deben ser coloc cada extremo de la red CAN.
- El valor de la resistencia final deberá ser al 1%, valor 121Ω, potencia 1/4W.
- Hasta 63 controladores M90pueden ser conectac una red CAN.
- El cable de comunicación del BusCAN es un pa trenzado.
- El cable recomendado es de DeviceNet®
- La malla deberá conectarse a tierra solamente er punto cerca de la fuente de alimentación.
- No necesariamente la fuente de alimentación rec estar a un extremo de la red.

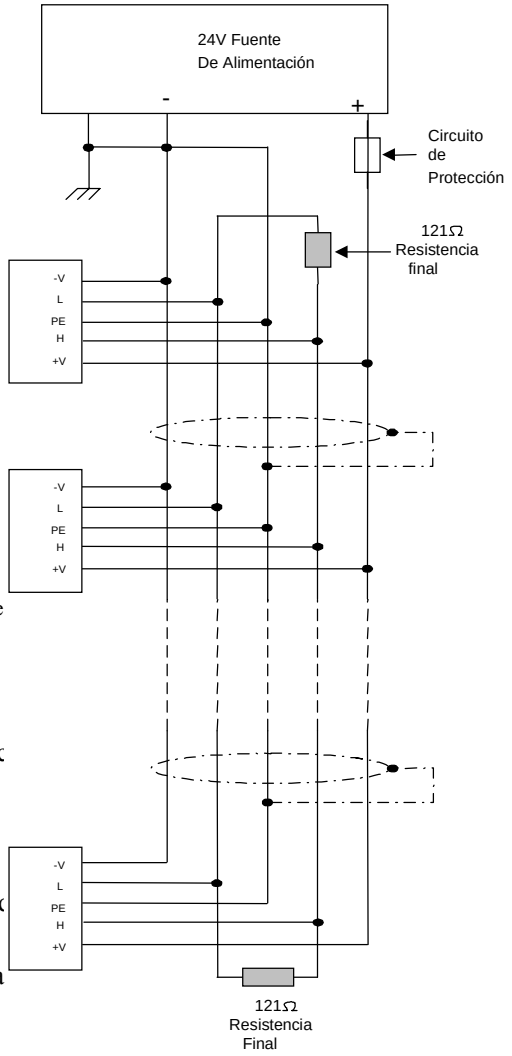


Figura 11. Cableado

-V	24V común de la fuente de alimentación para CANbus
L	CAN low
PE	Tierra
H	CAN high
+V	24V positivo de la fuente de alimentación para CANbus

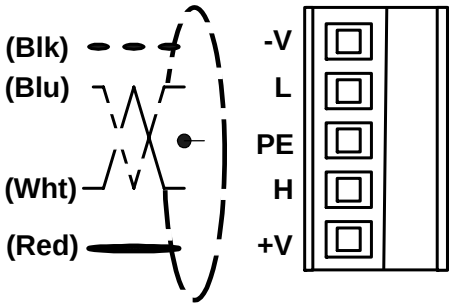


Figura 12. Conector del BusCAN

Capítulo 5: Modo de Información

Este capítulo contiene instrucciones para utilizar el M90 en su Modo de Información para ver y editar datos y realizar algunas acciones predeterminadas. Los datos de sistemas son visualizados en la pantalla del M90 y modificados vía el teclado. Usted entra en el Modo de Información presionando el botón <i> del teclado en el M90.

Uno puede entrar en el Modo de Información en cualquier momento, sin tener cuidado de lo que se esté visualizando en ese momento en la pantalla. Ver los datos del M90 no afecta el programa del mismo. Note que cuando se está en Modo de Información el teclado está dedicado a este modo. El teclado no puede ser utilizado para el uso normal hasta que uno no sale del Modo de Información.

La lista debajo muestra las categoría de la información disponible de ser visualizada.

Tabla 5: Menú Modo de Información

Categoría	**Tipo de información en pantalla**
Entradas (I)	Estado de las entradas, on u off
Salidas (O)	Estado de las salidas, on u off
Entrada Analógica	Rango de operación y valor actual
Salida Analógica	Rango de operación y valor actual
Contador	Valor del contador
MB	Estado de Bits de memoria, on u off
MI	Valor actual en registros de memoria
SB	Estado de los Bits de sistema, on u off
SI	Valor actual en registros de sistema
Temporizadores	Valor actual del temporizador, valor predeterminado y estado del temporizador
Sistema	Lista de submenus. Algunos de los ítems a los cuales se puede acceder a través de este menú pueden ser de visualización y edición. También se puede reiniciar el programa, como también iniciar MB y MI, vía el menú de sistema.

Tabla 6: Sub-Menu de Sistema

Categoría	Tipo de información disponible
Fecha y Hora	Ver y editar valores actuales de la fecha y hora.
Numero de ID del M90	Ver y asignar numero de ID a la unidad
Baudios del U90	Ver y editar la velocidad en baudios (para el puerto RS232)
Baudios del CAN	Ver y editar velocidad en baudios (para el BusCAN)
Modelo	Ver nombre del modelo
Versión	Para uso del profesional de soporte técnico
Reseteo	Reiniciar programa
Borrar MB & MI	Reiniciar programa e inicializar valores de MB y MI.
Tiempo de Scan	Tiempo que tarda un ciclo de scan.
Información del Sistema	Para uso del profesional de soporte técnico

Note que cuando se está editando valores, se puede salir sin grabar las modificaciones presionando la tecla <i> en el teclado.

Usando el Modo de Información

Esta sección contiene instrucciones ilustradas que muestran cómo utilizar el menú del Modo de Información.

El menú Principal

Para ingresar al menú principal, presionar la tecla <**i**> algunos segundos. Con las flechas en el teclado se puede seleccionar la categoría deseada. Al seleccionar la categoría se abre otro submenú.

Note que cuando se entra en el Modo de Información, el teclado toma la funciones indicadas debajo y no las funciones programadas por el usuario.

Tabla 7: Menú de Teclas

Tecla	Descripción
	Entrar en Modo de Información y ver menú principal. Si está en el menú principal, presionando <**i**> sale al programa de la HMI. Si está en un submenú presionando la tecla <**i**> vuelve al menú anterior.
	Para moverse hacia delante a través de las distintas opciones del menú.
	Para moverse hacia atrás a través de las distintas opciones del menú.
	Seleccionar una opción del menú; entrar una modificación del valor de sistema.

Las opciones del menú principal se pueden ver en la Figura 13.

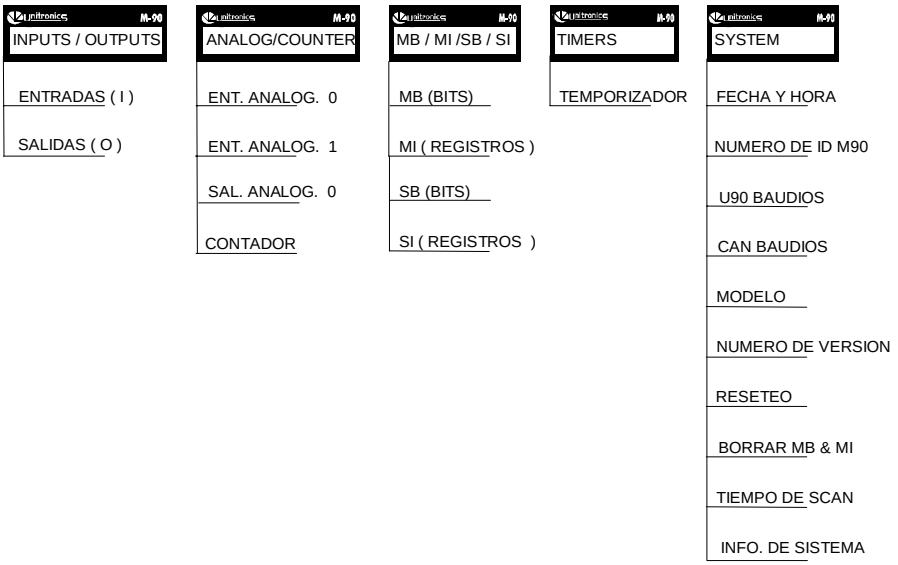


Figura 13. Menú Principal

Las opciones disponibles en cada categoría del menú principal son detalladas en las siguientes secciones. Note que no todas las opciones del menú principal están disponibles en todos los modelos del M90.

Entradas / Salidas

Esta es la primer opción del menú principal. Las entradas y salidas son presentadas en pantalla como en la Figura 14. Todas las 256 entradas y salidas están disponibles para visualizar.

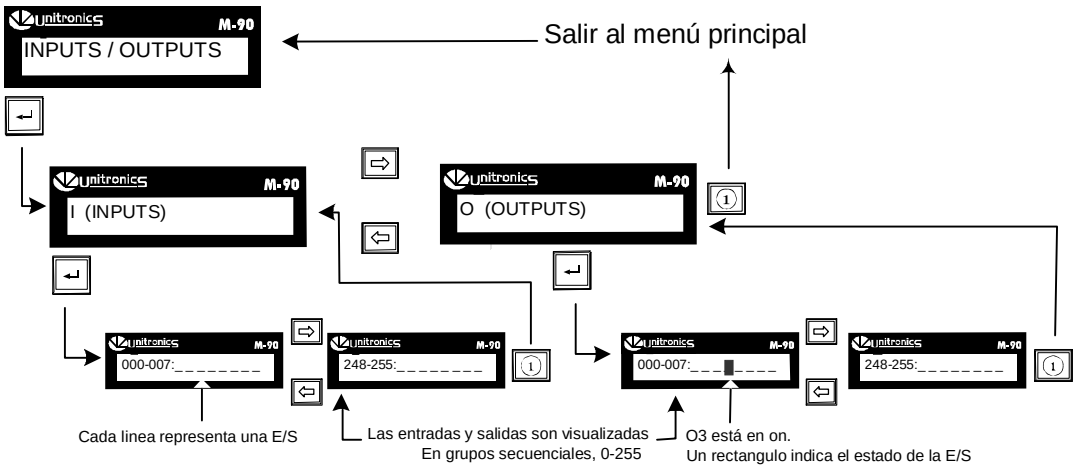

INPUTS / OUTPUTS
Salir al menú principal
I (INPUTS)
O (OUTPUTS)
000-007:_ _ _ _ _ _ _ _
248-255:_ _ _ _ _ _ _ _
000-007:_ _ _ ▮ _ _ _ _
248-255:_ _ _ _ _ _ _ _
Cada linea representa una E/S
Las entradas y salidas son visualizadas
En grupos secuenciales, 0-255
O3 está en on.
Un rectangulo indica el estado de la E/S

Figura 14. Entradas y Salidas

Analógicas / Contadores

Este es la segunda opción menú presentada en el menú principal donde se podrán ver los valores de las entradas y/o salida analógica, como el valor del contador. Seleccionando la opción de análogo se verá el valor de cada entrada especificada y su rango de acuerdo al modelo de M90, ver Figura 15. En los modelos donde no se dispone de entrada análoga, sólo estará disponible la opción del valor del contador.

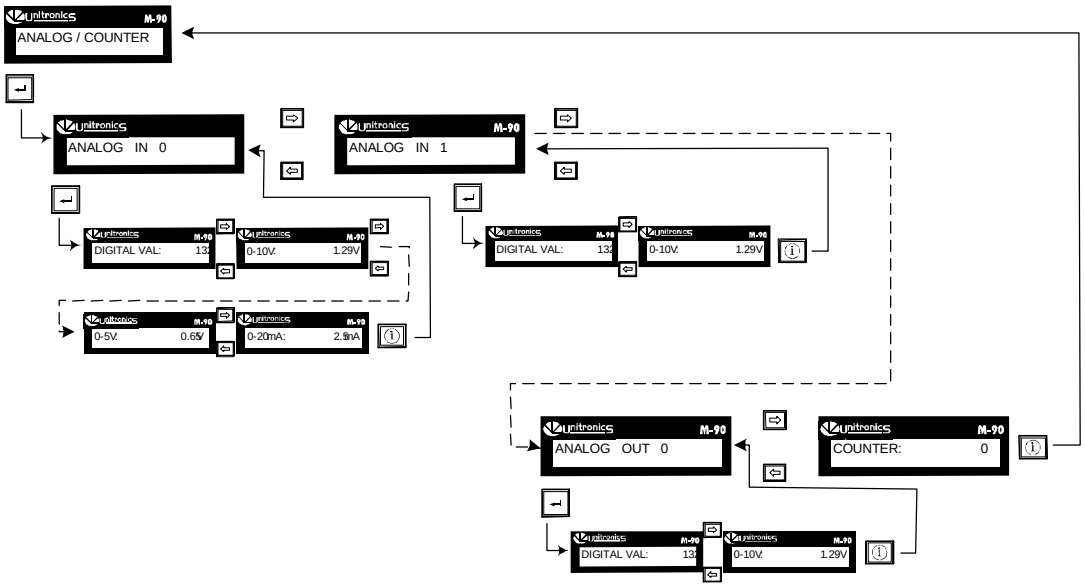


Figura 15. Valores de las E/S Analógicas y del Contador

Seleccionando las opciones MB o SB del menú los Bits de Memoria y de Sistema. Utilizando las flechas del teclado uno se mueve entre los distintos grupos. Los estados de los bits son representados de la misma manera que las entradas y salidas. La presencia del rectángulo indica el estado del bit actualmente si el mismo está en un estado positivo (on).

La selección de la opción de MI o SI es visualizada en la Figura 16. Uno puede ver cualquier valor de MI simplemente ingresando vía el teclado del M90 el numero de MI y presionando la tecla < ↵ >. Para editar use la tecla <⇦> para moverse en el campo de entrada. Uno puede revertir su entrada previa usando la tecla <⇨>.

Una vez que se ha seleccionado MI o SI, uno puede ver los valores de los registros usando las flechas de teclado. Una lista de los Bits de Sistemas y los Bits de Registros se puede encontrar en el Apéndice A: Bits de Registro y Sistema.

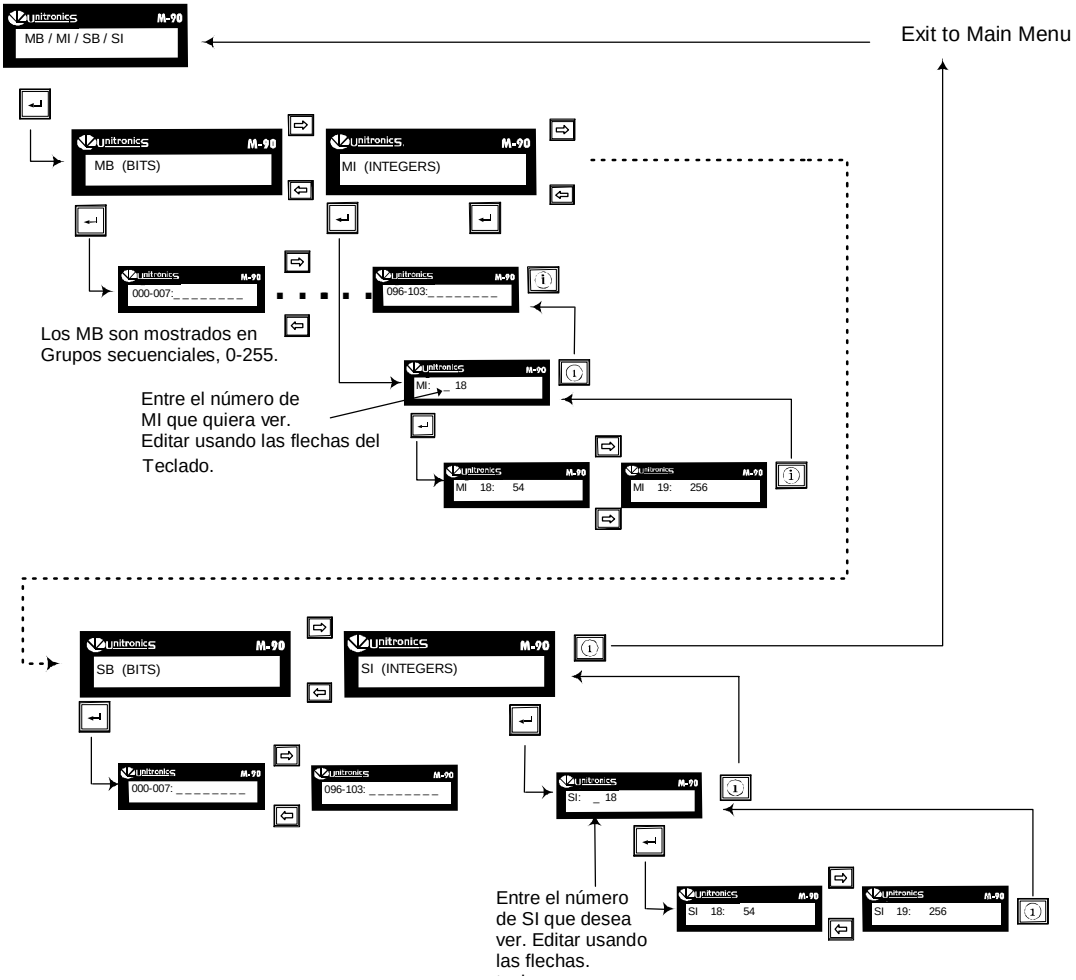


Figura 16. MB, MI y SB, SI

Temporizadores

Para seleccionar el Temporizador se debe ingresar el número del temporizador en cuestión en el campo indicado en la Figura 17. Se puede ver el valor actual del temporizador ingresando el número del mismo con el teclado del M90 y luego presionando la tecla <↵ >. Para editar utilice la flecha <⇦> y para moverse en el campo de datos. Se puede revertir la entrada de dato previo utilizando las flecha <⇨>.

Una vez seleccionado un temporizador se puede mover entre temporizadores usando las flechas.

Los temporizadores tienen un valor prefijado y otro actual. Uno puede ir de uno a otro usando las teclas arriba/abajo correspondientes a las teclas # 3 y #6.

Cada temporizador tiene también un número de operador. En la Figura 17, en el recuadro inferior derecho se puede ver una línea al final de todo; esta línea indica el estado del temporizador. La presencia de un rectángulo en esta posición indica que el temporizador está activo y su ausencia indica que el temporizador esta inactivo.

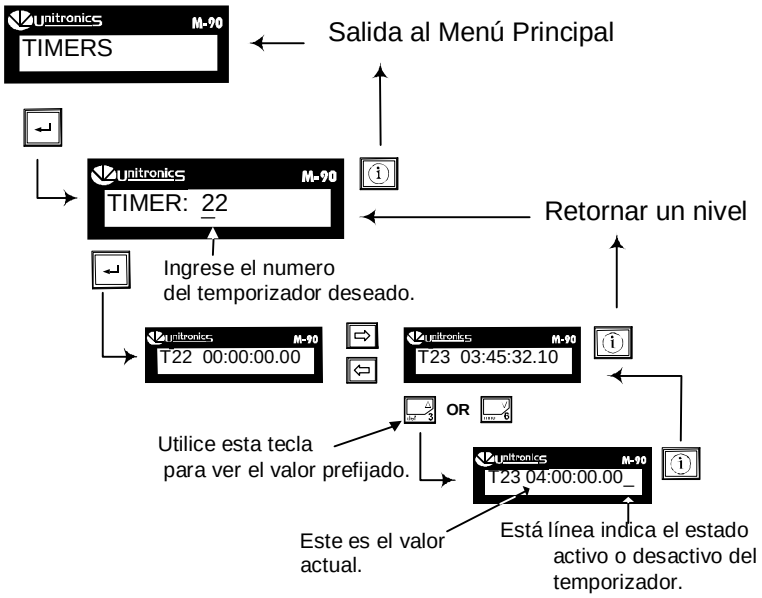


Figura 17. Temporizadores

Sistema

El seleccionar la opción de sistema le da la posibilidad de acceder al sistema como se ve en la Figura 18. Algunos de los ítems de este menú pueden ser tanto de visualización como de edición. Note que siempre que se esté editando un valor se puede salir sin grabar la edición presionando la tecla <**i**>.

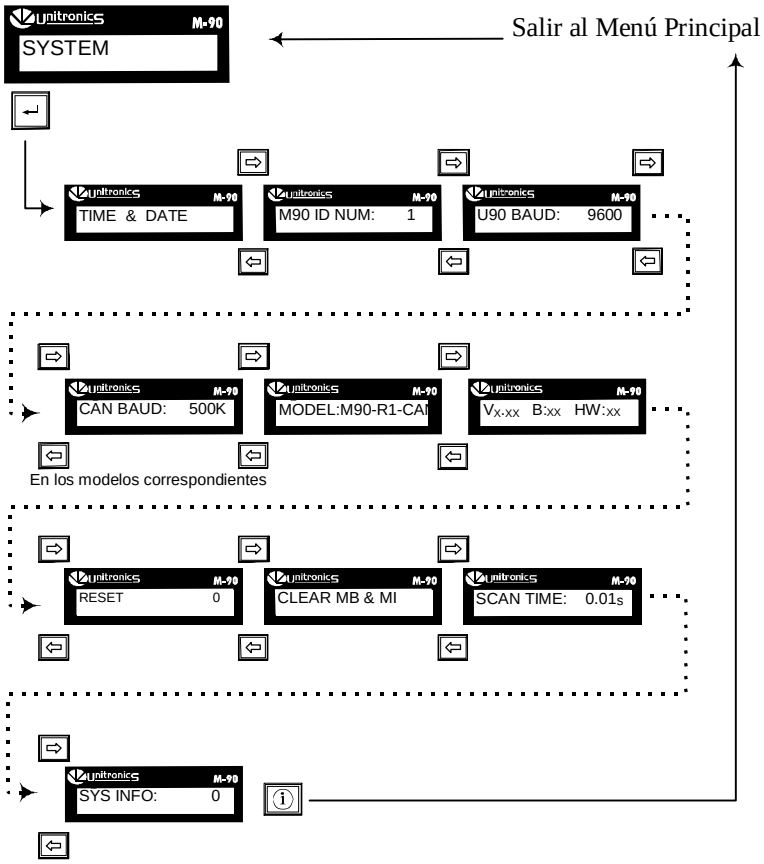


Figura 18. Menú de Sistema

Fecha y Hora

Al seleccionar el menú de Fecha y Hora se puede ver como modificar los valores actuales como se muestra en la Figura 19. Estos valores son del reloj del tiempo real. Note que cuando uno está editando estos valores los valores son cambiados inmediatamente en el sistema al presionar la tecla <↵>. Por lo tanto antes de presionar la tecla <↵ >, uno puede salir sin grabar los cambios presionando la tecla <**i**>.

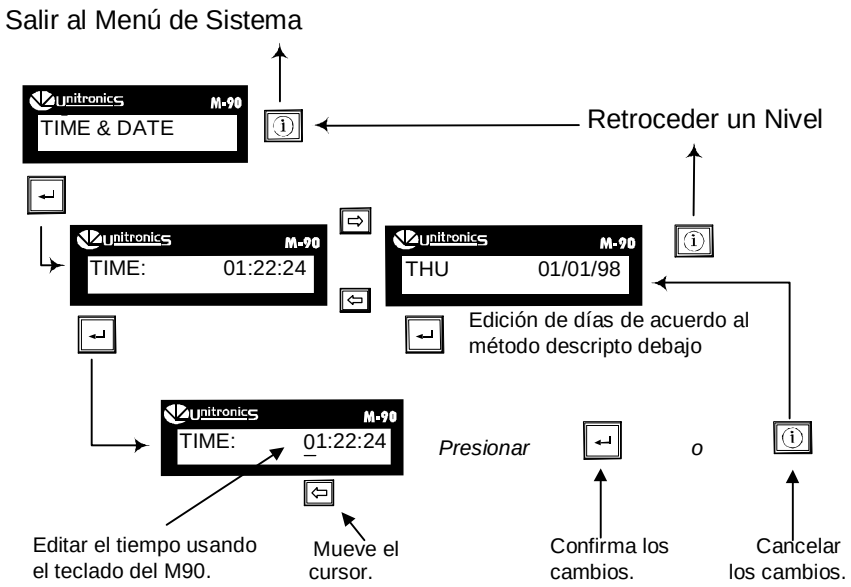


Figura 19. Edición de la Fecha y Hora

Número de ID del M90

El seleccionar el menú de Número de ID del M90 le permite asignar un nuevo número ID a la unidad M90, como se describe en la Figura 20. Este número de identificación es utilizado en la comunicación en red de estos equipos.

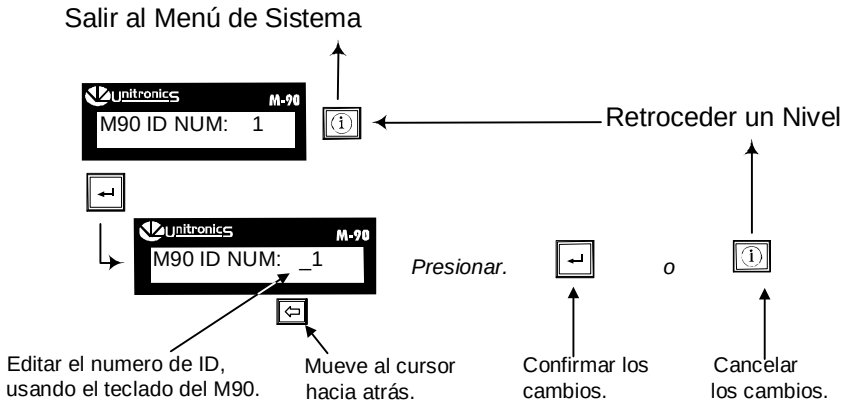


Figura 20. Asignación de Numero de ID

Baudios del U90

El seleccionar los baudios del U90 le permitirá ver y modificar la actual velocidad de transmisión del puerto RS232 del M90, como se puede ver en la Figura 21. Uno puede elegir entre las diferentes velocidades prefijadas de; 9600, 19200, 38400 o 57600 bps; usando las teclas arriba/abajo ubicadas en las teclas #3 y #6.

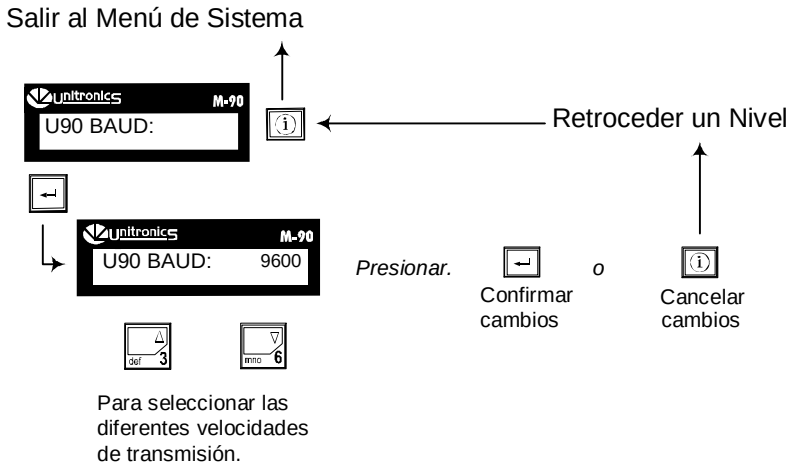


Figura 21.Baudios del U90

Baudios del CAN

El seleccionar los baudios del CAN le permitirá ver y modificar la actual velocidad de transmisión del BusCAN del M90, como se puede ver en la Figura 22.

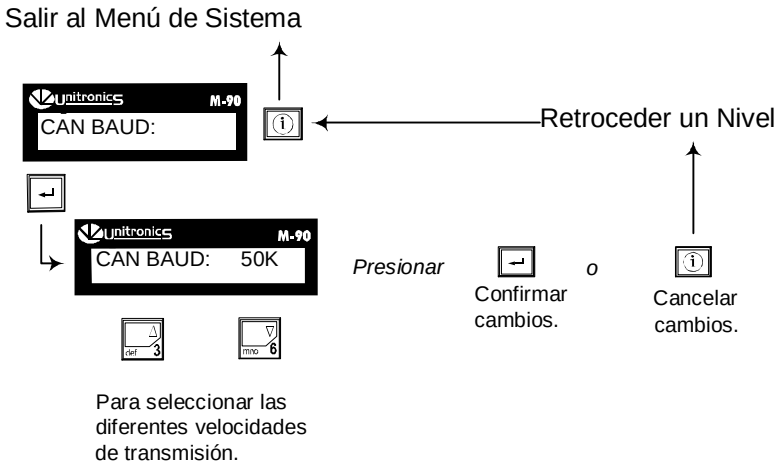


Figura 22. Baudios del CAN

Modelo

El seleccionar el Menú de Modelo le permite ver el modelo de la unidad M90.

Versión

El número de la versión del equipo M90 es provisto para el uso del profesional de soporte técnico.

Reseteo

El seleccionar la opción de Reseteo mostrada en la Figura 23. reinicia el programa del PLC; reseteando a cero todos los valores de MB y MI **excepto** aquellos protegidos por la batería de backup; MB 0-15, y MI 0-15.

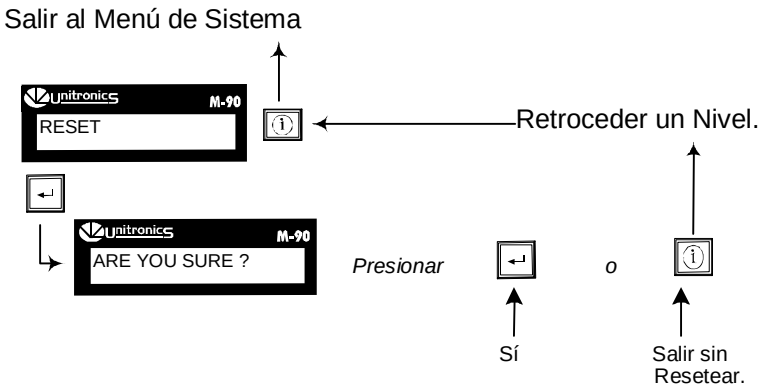


Figura 23. Reseteo

Borrar MB y MI

El seleccionar Borrar MB y MI reinicia el programa e inicializa todos los valores a cero de todos las variables MB y MI. El principio de uso es mostrado en la Figura 23 que se aplica aquí también.

Tiempo de Scan

El seleccionar el Tiempo de Scan permite al usuario ver el tiempo que tarda un ciclo del equipo M90.

Información del Sistema

La Información de Sistema es provista para el uso del profesional de soporte técnico.

Apéndice A: Registro y Bit de Sistema

El sistema de operación del M90- incluye la configuración de bits de sistema (SB) y registros de sistema (SI) del programa de interfaz del usuario. Algunos bits SB y SI son especificados como de lectura únicamente por el usuario. Ejemplo: SB 2 – Bit de Inicio. Estos parámetros fijos de SB y SI son listados en la siguiente tabla.

Entre estos parámetros prefijados SB y SI, hay ciertos SB y SI que se pueden escribir. Ejemplo: SI 14 – Modo del Contador de Alta Velocidad. Uno puede escribir las variables SB y SI marcadas con asterisco (*). Todas las variables SB y SI no listadas son reservadas para uso exclusivo del sistema.

El uso de cualquier SB ó SI reservado por el sistema, y por lo tanto no listado debajo puede dañar seriamente al controlador..

Tabla 9: Funciones de los Bits de Sistema

Bits de Sistema (SB)	Funciones
0	Siempre en 0
1	Siempre en 1
2	Bit de encendido
3	Pulso de 1 segundo
4	División por cero
5	Salida(s) en corto circuito
6	Teclado activado
10*	Contador de Alta Velocidad habilitado el Reseteo
30	Entrada por el teclado del HMI completado
31	Entrada de la Var 1 por el teclado del HMI completado
32	Entrada de la Var 2 por el teclado del HMI completado
33	Entrada de la Var 3 por el teclado del HMI completado
34	Entrada de la Var 4por el teclado del HMI completado

Bits de Sistema (SB)	Funciones
40-53	Teclas del teclado (ver siguiente tabla)
80*	Activar función lineal
200*-215*	M90 operando de red
220*-227*	Transmisión de bits remotos
228-235	Recepción de bits remotos
236	Error de comunicación remota/red
237*	Desactivar red M90
238	Maestro remoto activado

Tabla 10: Funciones del Teclado en los Bits de Sistema

Bits de Sistema (SB)	Teclas del teclado
SB 40	
SB 41	
SB 42	
SB 43	
SB 44	
SB 45	
SB 46	
SB 47	
SB 48	
SB 49	
SB 50	
SB 51	
SB 52	
SB 53	

Tabla 11: Funciones de Registro de Sistema

Registro de Sistema (SI)	Funciones
0	Tiempo de Scan (mseg)
1	Contador de 10 ms
2*	Pantalla HMI actual
4	Resto de una división
6	Tecla actual presionada
10*	Valor del Contador de Alta Velocidad
14*	Modo del Contador de Alta Velocidad
20	Valor de la Entrada Analógica 0
21	Valor de la Entrada Analógica 1
28*	Valor de la Salida Analógica 0
30	De acuerdo al RTR – Segundo actual
31	De acuerdo al RTR – Hora actual
32	De acuerdo al RTR – Día actual
33	De acuerdo al RTR – Año actual
80*	Conversión Lineal : Valor de x1
81*	Conversión Lineal : Valor de x2
82*	Conversión Lineal : Valor de y1
83*	Conversión Lineal : Valor de y2
84*	Conversión Lineal : Valor de X (entrada)
85	Conversión Lineal : Valor de Y (resultado)
200*-201*	M90 operando de red
230*-231*	Transmisión de registros remotos
232	Recepción de registros remotos
233*	Mascara de Control Remoto
236	Código de Error de comunicación de red/remoto
237	Falla de la red M90: ID de la unidad

.

Apéndice B:Especificaciones Técnicas

La siguiente especificación se aplica a cada modelo M90.

Fuente de Alimentación

Tensión de Entrada	24VCC
Rango Permitido	20.4 a 28.8VCC

Entradas y Salidas

Entradas Digitales

Operador simbólico	I
Tipo de Entrada	pnp (fuente)
Aislación Galvánica	Ninguna
Tensión Nominal de Entrada	24VCC
Tensión de Entrada	< 5VCC para '0' Lógico >15VCC para '1' Lógico
Corriente de Entrada	3mA a 24VCC
Impedancia de Entrada	8.4kΩ
Tiempo de Respuesta:	(menos las últimas dos entradas)
'0' a '1' '1' a '0'	5 ms 10 ms
Longitud del cable de entrada	Hasta 100 metros, sin malla

Contador de Alta Velocidad / Shaft-Encoder (Todos los Modelos)

La última entrada digital puede ser utilizada tanto como entrada digital o como contador.

La ante última entrada digital puede ser utilizada como entrada o como un reseteo del contador.

Las últimas dos entradas digitales pueden ser utilizadas para un shaft encoder.

Resolución	16-bit
Frecuencia de Entrada	De las últimas dos entradas digitales: 5kHz máx.
Ancho de pulso mínimo.	De las últimas dos entradas digitales: 80μs

Entradas Analógicas

Método de Conversión	Aproximación Sucesiva
Impedancia de Entrada	>100kΩ en tensión 250Ω en corriente
Aislación Galvánica	Ninguna
Resolución (excepto 4-20mA)	10-bit (1024 unidades)
Resolución a 4-20mA	204 a 1024 (820 unidades)
Tiempo de Conversión	Sincronizado al tiempo de scan
Máxima tensión permitida	± 15V
Error a plena escala	± 2 LSB
Error de Linealidad	± 2 LSB

Salidas Digitales

Operador simbólico	O
Modelos de Relé de Salida	
Tipo de Salida	SPST-NO relé; 230VAC / 24VDC
Tipo de relé	Takamisawa JY-24H-K o NAIS (Matsushita) JQ1AP-24V u otros
Aislación	Por relé
Corriente de Salida	5A máx. (carga resistiva) 1A máx. (carga inductiva)
Frecuencia Máxima	10Hz
Protección de contactos	Precaución Externa Necesaria
PNP (fuente) modelos de salidas	
Tipo de Salida	P-MOSFET (drenaje abierto); 24VCC
Aislación	Ninguna
Corriente de Salida	0.5A max. Corriente total: 3A max.
Frecuencia Máxima	1kHz (carga resistiva) 0.5Hz (carga inductiva)
Protección contra corto circuito	Sí

Salida Analógica

Rango de Salida	0-10V
Impedancia de Carga	1kΩ mínimo
Aislación Galvánica	Ninguna
Resolución	10 bit (1024 unidades)
Tiempo de Conversión	Sincronizado al tiempo de scan
Error Total	±3%

Batería de Back-up

7 años típicamente por medio de batería para el reloj de tiempo real (RTC), MB 0-15 y MI 0-15

Display

Tipo	STN, LCD display
Iluminación	LED amarillo - verde y backlight
Tamaño del Display	1 línea, 16 caracteres de longitud
Tamaño de los Caracteres	5 x 7 matriz, 3.07 x 5.73 mm

Teclado

Cantidad de Teclas	15
Tipo de tecla	Membrana Sellada

Programa

Tamaño de la programación del PLC (salvo el M90-19-B1A)	2048 palabras
M90-19-B1A	1024 palabras

Bits (Bobinas)	256
Operador simbólico	MB
Registros	256
Operador simbólico	MI
Temporizadores	64
Operador simbólico	T
Tiempo de ejecución	12 μsec. por operación de bit
Pantallas HMI	80 configurables por el usuario
Variables HMI	50 variables para condicionalmente modifique valores de textos, números, fechas, tiempos y temporizadores. El usuario puede crear hasta 120 pantallas de 2K.

Puerto de Comunicación

RS232

Aislación	No
Limite de Tensión	±20V

BusCAN

Nodos	Hasta 64
Rango de Baudios	10 Kbit/s – 1Mbit/s
Longitud de Cable	25m – 1000m

Expansión de E/S (salvo el M90-19-B1A)

Puerto de Expansión	Hasta 64 E/S adicionales (E/S digitales y analógicas, RTD y más)

Dimensiones

Tamaño	96 mm x 96 mm x 64 mm (3.8” x 3.8” x 2.5”)

Montaje

Montaje sobre Riel DIN	Riel Din de 35mm
Montaje sobre panel	Perforación de 92mm x 92mm de acuerdo con la norma DIN 43700

Ambiente

Montaje en Riel DIN	IP20
Montaje en Panel	IP65
Temperatura de Operación	0ºC a 50ºC
Temperatura de Almacenamiento	-20ºC a 60ºC

Accesorios

- Cable de Programación
- Conector de 15 pines para E/S
- Conector de 5 pines para BusCAN
- Trabas de montaje (x2)
- Sello de Goma
- U90 Ladder Software

En la carcaza de cada M90 están representados los diagramas de conexiones como se podrá observar debajo.

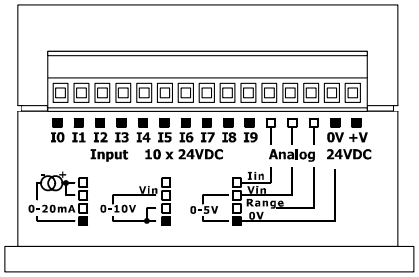


Figura 24. M90-19-B1A Vista Superior – Entradas

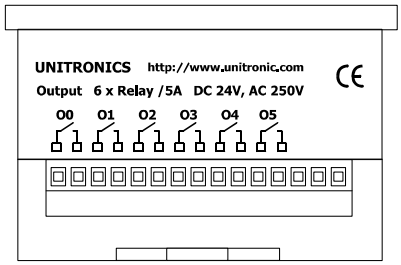
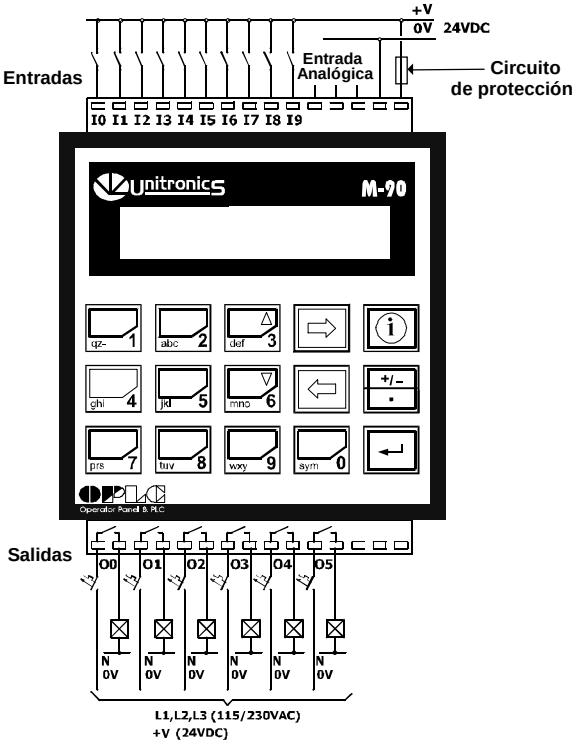


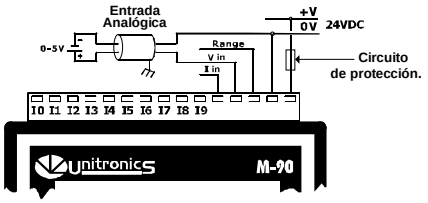
Figura 25. M90-19-B1A Vista Inferior – Salidas

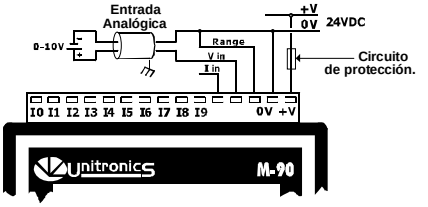
M90-19-B1A

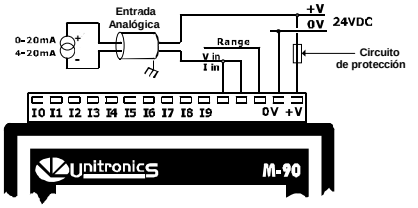
Fuente de Alimentación	24 VCC
Consumo máximo de corriente 24VCC	140mA a
Típicamente el consumo es de	3,2W a 24VDC
Entradas Digitales	10 entradas pnp
Entrada Analógica	Una de 10 bit
Rango de Entrada Analógica	0-5V; 0-10V; 0-20mA; 4-20mA
Salidas Digitales	6 relé 230VAC/24VDC
Puerto de Expansión de E/S	No
BusCAN	No
Peso	280g



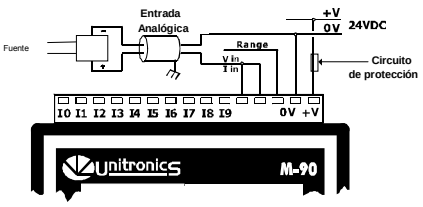
Cableado de E / S Digitales







Conexión de transmisor: 2 hilos

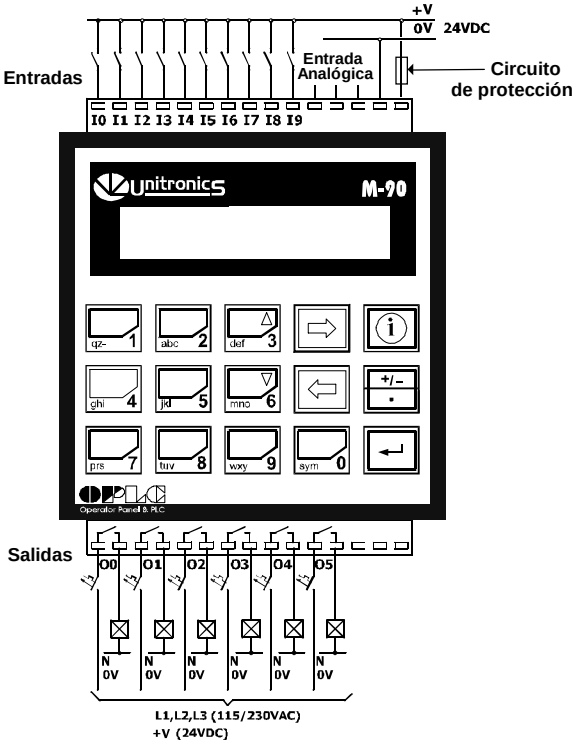


Conexión de Corriente: 4 hilos

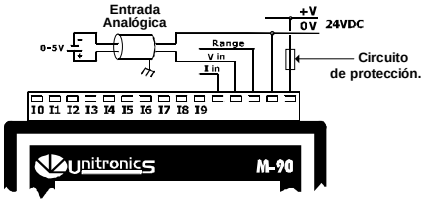
Cableado de Entrada analógica

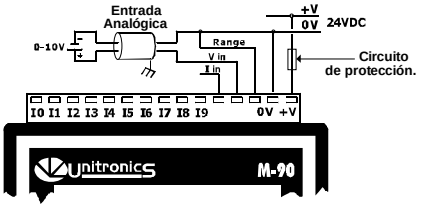
M90-R1

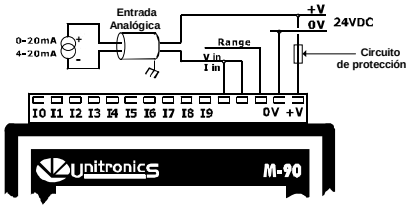
Fuente de Alimentación	24 VCC
Consumo máximo de corriente	140mA a 24VCC
Típicamente el consumo es de	3,2W a 24VDC
Entradas Digitales	10 entradas pnp
Entrada Analógica	Una de 10 bit
Rango de Entrada Analógica	0-5V; 0-10V; 0-20mA; 4-20mA
Salidas Digitales	6 relé; 230VAC/24VDC
Puerto de Expansión de E/S	Sí
BusCAN	No
Peso	280g



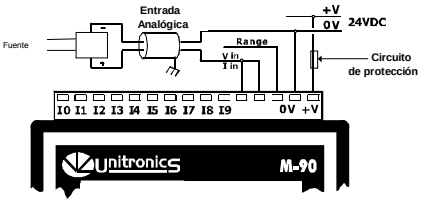
Cableado de E / S Digitales







Conexión de transmisor: 2 hilos

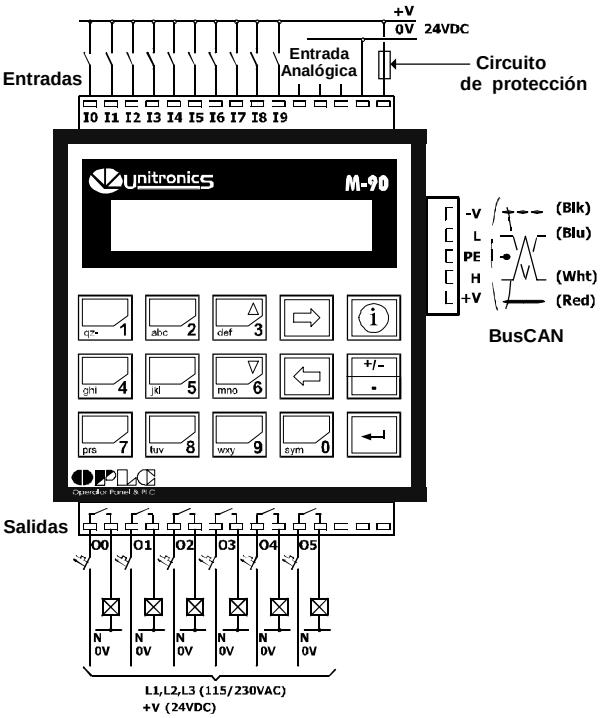


Conexión de Corriente: 4 hilos

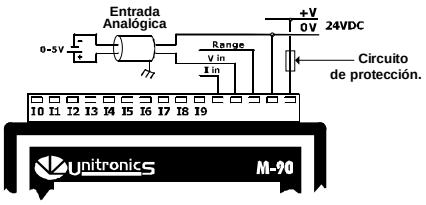
Cableado de Entrada analógica

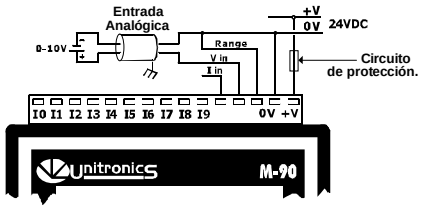
M90-R1-CAN

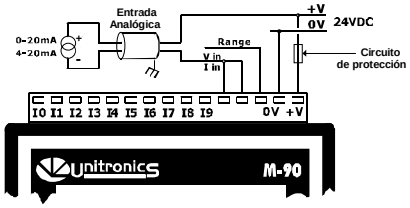
Fuente de Alimentación	24 VCC
Consumo máximo de corriente	140mA a 24VCC
Típicamente el consumo es de	3,2W a 24VDC
Entradas Digitales	10 entradas pnp
Entrada Analógica	Una de 10 bit
Rango de Entrada Analógica	0-5V; 0-10V; 0-20mA; 4-20mA
Salidas Digitales	6 relé; 230VAC/24VDC
Puerto de Expansión de E/S	Sí
BusCAN	Sí
Peso	280g



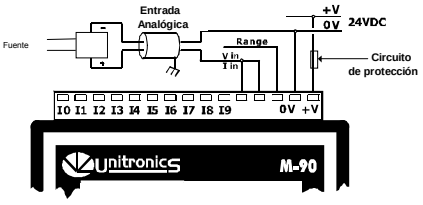
Cableado de E / S Digitales







Conexión de transmisor: 2 hilos

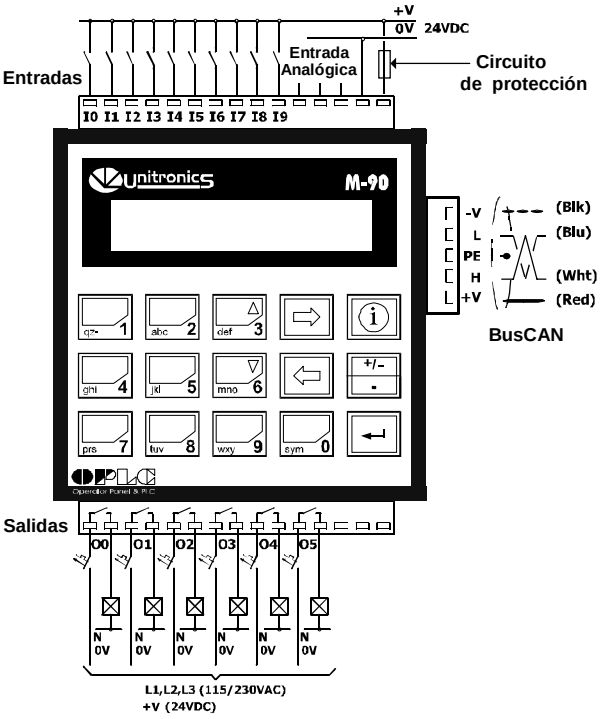


Conexión de Corriente: 4 hilos

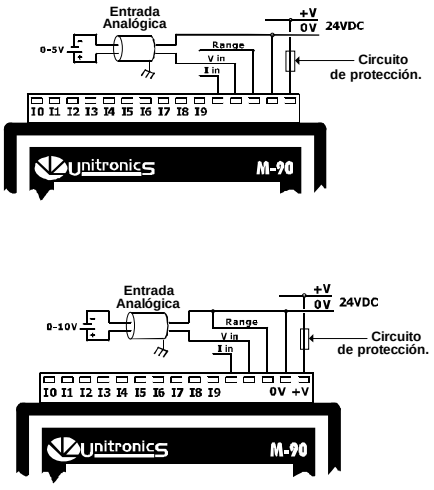
Cableado de Entrada analógica

M90-R2-CAN

Fuente de Alimentación	24 VCC
Consumo máximo de corriente	140mA a 24VCC
Típicamente el consumo es de	3,2W a 24VDC
Entradas Digitales	10 entradas pnp
Entrada Analógica	Dos de 10 bit
Rango de Entrada Analógica	0-5V; 0-10V;
Salidas Digitales	6 relé; 230VAC/24VDC
Puerto de Expansión de E/S	Sí
BusCAN	Sí
Peso	280g



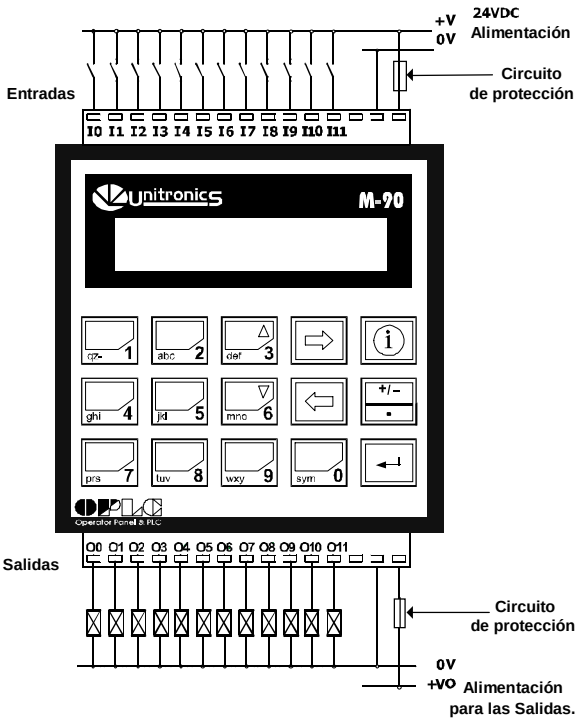
Cableado de E / S Digitales



Cableado de Entrada analógica

M90-T1

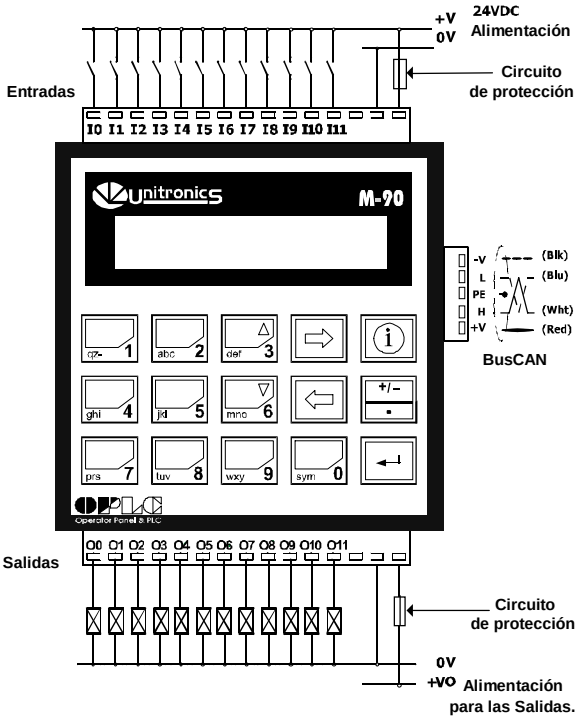
Fuente de Alimentación	24 VCC
Consumo máximo de corriente	90mA a 24VCC
Típicamente el consumo es de	2W a 24VCC
Entradas Digitales	12 Entradas PNP
Salidas Digitales	12 Salidas PNP De 24VCC
Puerto de Expansión de E/S	Sí
BusCAN	No
Peso	260g



Cableado de E / S Digitales

M90-T1-CAN

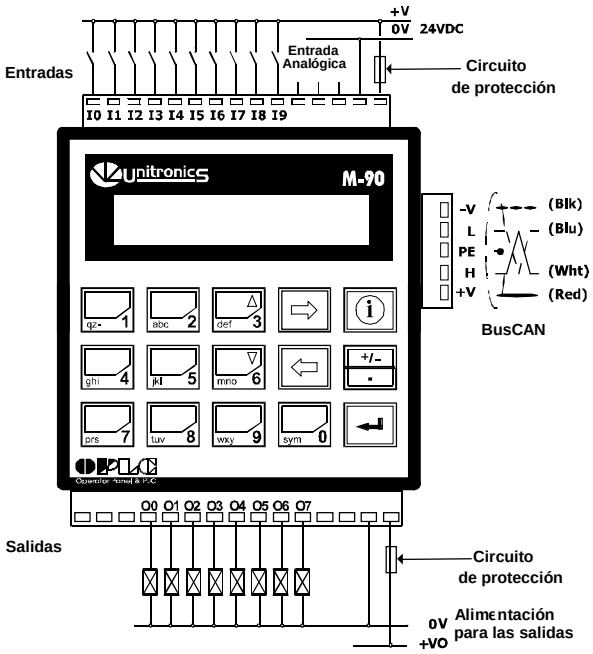
Fuente de Alimentación	24 VCC
Consumo máximo de corriente	90mA a 24VCC
Típicamente el consumo es de	2W a 24VDC
Entradas Digitales	12 Entradas PNP
Salidas Digitales	12 Salidas PNP De 24VCC
Puerto de Expansión de E/S	Sí
BusCAN	Sí
Peso	260g



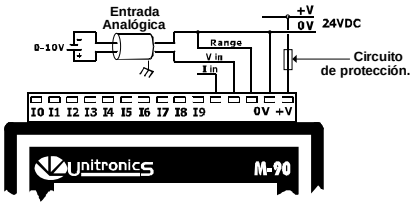
Cableado de E / S Digitales

M90-TA2-CAN

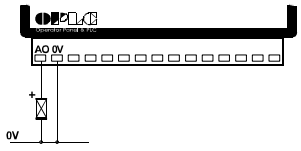
Fuente de Alimentación	24 VCC
Consumo máximo de corriente	140mA a 24VCC
Típicamente el consumo es de	3,2W a 24VDC
Entradas Digitales	10 Entradas PNP
Entrada Analógica	Dos de 10 bit
Rango de Entrada Analógica	0-10V
Salidas Digitales	8 Salidas PNP
	De 24VCC
Puerto de Expansión de E/S	Sí
BusCAN	Sí
Peso	280g



Cableado de E / S Digitales



Cableado de Entrada Analógica



Cableado de Salida Analógica

Apéndice C: Nuevos Usuarios de PLC

Esta sección es provista para ayudar al usuario del M90 con poca o ninguna experiencia en el uso de PLC.

Los PLC, o controladores lógicos programables, son controladores electrónicos basados en tecnología de micro procesadores. Un PLC realiza funciones de control de acuerdo a su programación externa de automación.

Componentes de un PLC

El M90 está integrado por 4 componentes:

Panel de Operador

El panel de operador está provisto de lo que se llama HMI, o Interfaz Hombre Máquina, entre usted y el M90. El panel está compuesto por una pantalla de LCD y un teclado configurable. La pantalla de LCD presenta mensajes al usuario. El usuario asigna funciones a las teclas del teclado cuando realiza la programación del mismo.

Entradas

Las entradas reciben señal desde equipos externos al M90 tales como contactos, pulsadores y tensiones variables de potenciómetros. Las entradas del M90 convierten las señales de tensión recibidas en información que el M90 pueda procesar.

Salidas

Las salidas del M90 envían señales a los equipos externos tales como ojos de buey o bobinas de relés. Las salidas del M90 convierten los resultados de la programación en señales para los equipos externos, para que estos las procesen.

CPU

La Unidad Central Procesamiento es el cerebro del PLC. Es quien ejecuta el control del programa.

Cómo Funciona un PLC

La Figura18 muestra el ciclo del PLC. Este ciclo es llamado scan. El ciclo de scan se realiza continuamente.

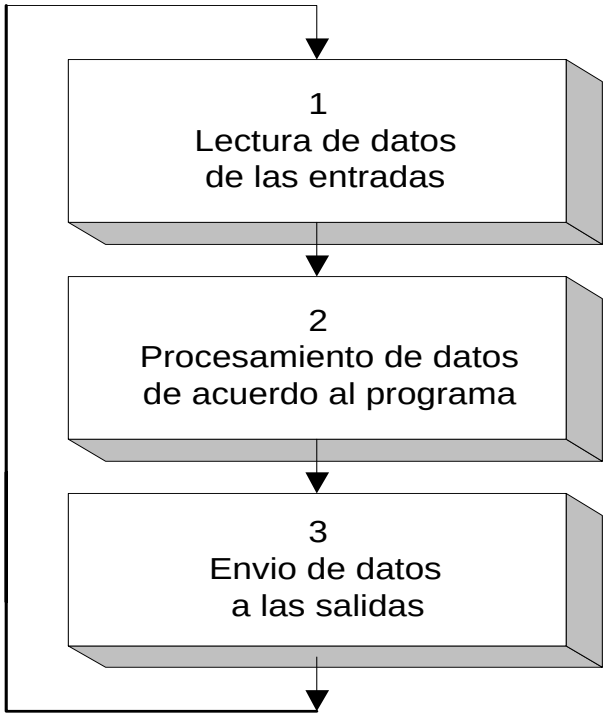


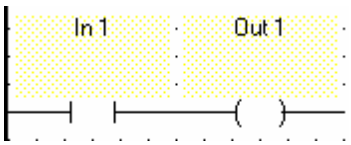
Figura 18. Ciclo Scan de un PLC

Primero, al comienzo de cada scan las entradas son leídas. Los datos tienen dos fuentes: las entradas físicas del M90, y los datos que son de las entradas vía teclado.

Luego, el programa es ejecutado. El usuario crea el programa del M90. El programa está compuesto de instrucciones que son escritas en lenguaje Ladder, y es escrito con el software propietario del M90. Todas las instrucciones son ejecutadas en cada ciclo de scan.

Por último, las salidas son actualizadas con los nuevos datos.

El ejemplo debajo da salida de alarma la cual está conectada a la salida #1, que se activará cada vez que el portón se abra, el cual está conectado a la entrada #1.



El comando significa que el estado de la entrada es chequeado al comienzo de cada ciclo de scan. Cuando el portón se abrió la entrada es activada y el valor del operando pasa a 1. Cuando el portón se cierra la entrada es desactivada y el valor del operando pasa a 0.

El comando controla la alarma. Cuando el valor en el primer contacto sea 1, la alarma es activada. Cuando el valor es 0, la alarma es desactivada.

Tabla de Figuras

Figura 1.	El M90	11
Figura 2.	Kit M90	15
Figura 3.	Montaje del M90 en Panel	17
Figura 4.	M90 montado en Panel	18
Figura 5.	Montaje del M90 al Riel DIN	18
Figura 6.	M90 mantado en Riel DIN	19
Figura 7.	Vida Util de los Contactos	24
Figura 8.	Vista Lateral del M90 – Puerto RS-232	25
Figura 9.	M90 – Comunicación a PC	27
Figura 10.	M90 Vista Lateral – BusCAN & Puerto de Expansión	28
Figura 11.	Cableado	29
Figura 12.	Conector del BusCAN	30
Figura 13.	Menú Principal	33
Figura 14.	Entradas y Salidas	34
Figura 15.	Valores de las E/S Analógicas y del Contador	35
Figura 16.	MB, MI y SB, SI	37
Figura 17.	Temporizadores	38
Figura 18.	Menú de Sistema	39
Figura 19.	Edición de la Fecha y Hora	40
Figura 20.	Asignación de Numero de ID	41
Figura 21.	Baudios del U90	41
Figura 22.	Baudios del CAN	42
Figura 23.	Reseteo	43
Figura 24.	M90-19-B1A Vistsa Superior – Entradas	52
Figura 25.	M90-19-B1A Vistsa Inferior – Salidas	52